

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-186813

(43)Date of publication of application : 27.07.1993

---

(51)Int.Cl. C21C 7/00  
C21C 7/04  
C21C 7/06  
C21C 7/068

---

(21)Application number : 03-047361

(71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 21.02.1991

(72)Inventor : HIRAMA JUN  
FUJIMOTO TAKASHI  
OKIMURA TOSHIAKI  
NAKAJIMA YOSHIO

---

(54) PRODUCTION OF HIGH CLEANLINESS AND EXTREMELY LOW CARBON STEEL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a producing method of high purity and high cleanliness steel.

CONSTITUTION: Metallic magnesium or magnesium alloy is added into molten steel decarburized under reduced pressure by a vacuum degassing apparatus and thereafter, further the reduced pressure treatment is executed. The added magnesium is reacted with oxygen in the molten steel to make magnesia and the magnesia is dispersed into the molten steel, and by executing the reduced pressure treatment after that, the decarburization is executed by the oxygen in the magnesia as the supplying source. By this method, the high purity and high cleanliness steel is obtd.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3023879

[Date of registration] 21.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-186813

(43)公開日 平成5年(1993)7月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> C 21 C	識別記号 7/00 7/04 7/06 7/08	序内整理番号 B N B 7412-4K	F I	技術表示箇所
-------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号 特願平3-47361  
(22)出願日 平成3年(1991)2月21日

(71)出願人 000004581  
日新製鋼株式会社  
東京都千代田区丸の内3丁目4番1号  
(72)発明者 平間 潤  
広島県呉市昭和町11-1 日新製鋼株式会  
社鉄鋼研究所内  
(72)発明者 藤本 孝士  
広島県呉市昭和町11-1 日新製鋼株式会  
社鉄鋼研究所内  
(72)発明者 沖村 利昭  
広島県呉市昭和町11-1 日新製鋼株式会  
社鉄鋼研究所内  
(74)代理人 弁理士 和田 敏治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高清浄度低炭素鋼の製造方法

(57)【要約】

【目的】 高純度で清浄度の高い鋼の製造法を提供す  
る。

【構成】 真空脱ガス装置により減圧脱炭した溶鋼中に  
金属マグネシウムまたはマグネシウム合金を添加し、そ  
の後さらに減圧処理する。添加したマグネシウムは溶鋼  
中の酸素と反応してマグネシアとなり溶鋼中に分散し、  
その後の減圧処理することによりマグネシアの酸素の供  
給源として脱炭を行なう。

【効果】 マグネシアを酸素の供給源として脱炭反応が  
起こり、その結果、高純度で清浄度の高い鋼を得る。

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空脱ガス装置により減圧下で炭素濃度30 ppm以下まで脱炭を行った後の溶鋼中に金属マグネシウムまたはマグネシウム合金を添加し、その後さらに減圧処理を行うことにより極低炭素で、かつ低空素、低酸素の溶鋼を得ることからなる高精密度極低炭素鋼の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

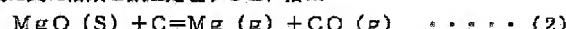
【産業上の利用分野】 本発明は高純度、高精密度の極低炭素鋼の製造方法に関するものであり、機械、構造、容器、電線含有量が極少で清浄度の高い鋼の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来技術とその問題点】 例えば、高炉-転炉工程による高純度の鋼の製造は、転炉で酸素吹鍊を行った後、RHなどの真空脱ガス装置により減圧下で脱炭を行い、その後脱酸剤を添加して溶鋼を脱酸して鍛造工程に至っている。この従来法の場合、極低炭素鋼を得るには転炉での脱炭終了時の炭素濃度を低くし、酸素濃度を高くした溶鋼を減圧処理するか、酸素ガスを供給しながら減圧処理する方法が行われているが、いずれの方法においても脱炭処理後に脱酸剤の添加が必要である。脱酸力の強いアルミニウムの添加による脱酸処理が一般的であるが、この場合、浮上分離しなかった脱酸生成物が溶鋼中に残留してアルミニウムの非延性の介在物となり、鋼材の加工性を低下させる。また、通常の減圧処理における脱炭の場合、炭素濃度が30 ppm以下になると、脱炭速度が極めて遅くなり、経済性、生産性の面で問題がある。このため、炭素、酸素の両成分を低減し、清浄度の高い鋼を得るために、極低炭素領域での迅速な脱炭と、非金属元素の添加による脱酸処理が求められる。



脱酸生成物の微細なマグネシアは溶鋼中に懸濁するが、マグネシウム添加の後に更に溶鋼を減圧処理すると、溶鋼



マグネシアは熱力学的には安定な化合物であるが、(2)式において、右辺の反応生成物がいずれもガス状であるため、この反応は減圧処理により右側へ進行する。よって、マグネシウム添加後に減圧処理を行うとマグネシアを酸素の供給源として溶鋼の脱炭が起り、また、発生したMgおよびCOガスの気泡の発生により脱空も促進される。この反応は溶鋼とマグネシアの固液界面において起こるものであり、マグネシア系耐火物の壁面で反応が起こるよりも、微細に溶鋼中に懸濁しているマグネシアとの反応の方が反応界面積が相対的に大きくなるため、脱炭には有利である。また、脱炭反応の進行に伴い、溶鋼中に懸濁していたマグネシアが炭素との反応により消費され、Mgガス、COガスとして気化、消失するため、減圧処理後にはマグネシアの残留しない清浄な鋼が得られる。アルミニウムなど、酸素との親和力の大きい合金元素の添加は、減圧処理によって酸素を十

\* 介在物の生成を回避して脱酸を行う方法の開発が望まれる。

## 【0003】

【問題解決に関する知見】 本発明者らは、アルミニウムの介在物を生成させずに高精密度の鋼を得る方法として、これに代わる脱酸剤の検討を行った。その結果、蒸気圧が高いため、添加の際に気相への喪失があり、効率が低いものの、酸素をかなり低減できるマグネシウムに注目した。また、減圧下では耐火物として使用されているマグネシアが酸素の供給源となって脱炭反応が起こることから、減圧下で脱炭を行った後の溶鋼中に金属マグネシウムまたはマグネシウム合金を添加し、その後さらに減圧処理を行うことにより炭素、窒素がいずれも30 ppm以下で非金属系介在物の極めて清浄度の高い鋼を得られるという知見を得た。

## 【0004】

【発明の構成】 本発明は、真空脱ガス装置により減圧下で炭素濃度30 ppm以下まで脱炭を行った後の溶鋼中に金属マグネシウムまたはマグネシウム合金を添加し、その後さらに減圧処理を行うことにより極低炭素で、かつ低空素、低酸素の溶鋼を得ることからなる高精密度極低炭素鋼の製造方法を提供する。

【0005】 溶鋼中に金属マグネシウムまたはマグネシウム合金を添加すると、マグネシウムは高い脱酸能を有するため、以下の(1)式の脱酸反応が起こる。添加する金属マグネシウムあるいはマグネシウム合金の形態、添加方法は問わないが、比重が小さく、かつ沸点の低いマグネシウムを効率良く溶鋼と反応させる必要がある。従って、比重が大きく、かつ溶鋼の汚染の心配のない金属、例えば鉄で被覆する方法が望ましい。



※溶鋼中の炭素により、次の(2)式の反応が起こる。



分低下した後に行えば、非金属系介在物の生成を回避し、高い歩留を得ることができる。かくして、マグネシウムの添加により強力な脱酸が、その後の減圧処理により脱炭と脱窒が行われ、最終的には高精密度で清浄度の高い鋼材を得ることができる。

【発明の具体的な実施例】 本発明を実施例により具体的に説明する。

## 実施例

減圧脱炭を行った溶鋼中に鉄被覆マグネシウムワイヤーの添加を行った。添加量はマグネシウムの気化に伴う気相への損失を考慮して、溶鋼重量の0.2%程度とした。なお、処理時間の増加とマグネシウムの気化熱による温度降下を考慮して、転炉の出鋼温度は通常の操業より20°C程度高いた。マグネシウム添加の後、炉内を60 Pa程度の真空中でさらに20分間減圧処理を行った。表1に操作の各段階における溶鋼の各成分の分析値

を示す。表1に示すようにマグネシウム添加による溶鋼の脱酸と、減圧処理による脱炭、脱窒は効果的に行われている。また、マグネシウムの添加後には脱酸生成物のマグネシアが大量に発生するが、この多くは添加後に浮上

\*上分離するものの、本精錬法による脱炭には十分なマグネシアが溶鋼中に懸濁することを確認した。さらに、減圧処理後にはマグネシアは非金属系介在物として残留してはおらず、清浄な鋼が得られた。

表 1

	C (ppm)	O (ppm)	N (ppm)
Mg添加前	3.9	3.22	3.3
Mg添加後	3.7	5.2	3.4
減圧処理後	7	9	1.3

マグネシウムは硫黄との親和力も大きいため、この添加により溶鋼の脱硫も同時に起こることも期待されたが、分析の結果では添加前後における硫黄の減少は確認されなかった。溶鋼中に残留したマグネシウムの濃度は、正確な定量が行われたとは言いかたいが、0.5 ppm程

度であり、鋼材の性質を損ねるものではない。

## 【0006】

【発明の効果】本発明方法によれば、[C] + [O] + [N]  $\leq$  3.0 ppmと高純度で清浄度に優れた溶鋼を従来のプロセスと同程度の効率で製造が可能である。

## フロントページの続き

(72)発明者 中島 義夫

広島県呉市昭和町11-1 日新製鋼株式会社  
社鉄鋼研究所内

